

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Energética	
<b>ASIGNATURA:</b> Mecánica de Fluidos I				<b>CÓDIGO:</b> 4721	<b>PAG: 1</b> <b>DE: 8</b>
<b>REQUISITOS:</b> Mecánica II (0608), Cálculo IV (0270) y Ecuaciones Diferenciales (0256).					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	2				5

Universidad Central de Venezuela  
 Facultad de Ingeniería  
 Escuela de Ingeniería Mecánica  
 Departamento de Energética  
 Unidad Docente y de Investigación Termodinámica

Asignatura

# MECÁNICA DE FLUIDOS I

<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 - Actualidad		<b>Último Período</b>			
<b>Profesor (a):</b> C. Quevedo		<b>Jefe Dpto.:</b> R. Berríos		<b>Director:</b> C. Ferrer		<b>Aprob. Cons. de Escuela</b> 3 marzo 2005		<b>Aprob. Cons. Facultad 22</b> noviembre 2005	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Energética	
<b>ASIGNATURA:</b> Mecánica de Fluidos I				<b>CÓDIGO:</b> 4721	<b>PAG: 2</b> <b>DE: 8</b>
<b>REQUISITOS:</b> Mecánica II (0608), Cálculo IV (0270) y Ecuaciones Diferenciales (0256).					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	2				5
<b>1. PROPÓSITO</b>					
<p>Capacitar al estudiante de Ingeniería Mecánica para explicar el comportamiento de los fluidos incompresibles y compresibles, en reposo y movimiento, empleando de manera sistemática los principios de la Física, Mecánica Clásica e los instrumentos de la Matemática Aplicada, para aplicar las ecuaciones y relaciones de la Mecánica de Fluidos, en la solución de problemas de almacenamiento y transporte de líquidos y gases, conversión de energía, resistencia al avance de cuerpos sumergidos, difusión, y fundamentar el desarrollo de estudios especializados.</p>					
<b>2. OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE</b>					
<b>2.1 Objetivo general</b>					
<p>Dotar al estudiante de conocimientos, información y criterios que le permitan identificar, plantear y resolver problemas tecnológicos de mecánica de fluidos y capacitarlo para cursar estudios de nivel superior en el área. Para ello se fijan los objetivos mencionados en los párrafos siguientes.</p>					
<b>2.2 Objetivos específicos</b>					
<b>Tema 1. Consideraciones básicas.</b>					
Al concluir el Tema 1, el alumno debe ser capaz de:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir un fluido y distinguirlo como un material que se deforma continuamente si se somete a un esfuerzo tangencial.</li> <li>• Definir continuidad del medio físico y vincularla con la continuidad de una función matemática. Definir densidad de un medio continuo.</li> <li>• Definir velocidad deformación en un fluido, y referirla a un diagrama reológico.</li> <li>• Emplear el <i>Système International d'Unités</i> (SI), para las expresar las magnitudes consideradas en la mecánica de fluidos.</li> <li>• Definir un fluido newtoniano y las viscosidades dinámica y cinemática.</li> <li>• Definir los coeficientes de compresibilidad isotérmico y adiabático, la tensión superficial y conocer sus efectos inmediatos. Así mismo la presión de vapor de una substancia y obtener su valor de tablas termodinámicas.</li> <li>• Establecer las propiedades macroscópicas que caracterizan el estado de equilibrio mecánico y termodinámico de un fluido y aplicar la ecuación de los gases perfectos.</li> </ul>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 - Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> C. Quevedo		<b>Jefe Dpto.:</b> R. Berríos		<b>Último Período</b>  Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005	
		<b>Director:</b> C. Ferrer		<b>Aprob. Cons. Facultad 22</b> noviembre 2005	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Energética	
<b>ASIGNATURA:</b> Mecánica de Fluidos I				<b>CÓDIGO:</b> 4721	<b>PAG: 3</b> <b>DE: 8</b>
<b>REQUISITOS:</b> Mecánica II (0608), Cálculo IV (0270) y Ecuaciones Diferenciales (0256).					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	2				5
<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar el cambio de propiedades termodinámicas cuando un sistema termodinámico se somete a un cambio de estado a través de un proceso isotérmico o uno adiabático.</li> </ul> <p><b>Tema 2. Estática de los fluidos.</b> Al concluir el Tema 2, el alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir presión en el seno de un fluido en reposo y establecer vectorialmente, la fuerza debida a la presión sobre un elemento de área inmerso en un fluido.</li> <li>Determinar mediante la ecuación de la hidrostática, la distribución de presión en el seno de un fluido en reposo. Distinguir los casos correspondientes a un líquido y al aire atmosférico. Usar la data de atmósfera normal. Aplicar los piezómetros y manómetros para medir presiones en casos específicos.</li> <li>Determinar la fuerza resultante sobre superficies, planas o curvas, sumergida en un líquido.</li> <li>Evaluar el empuje hidrostático en cuerpos sumergidos o flotantes en un líquido y establecer su estabilidad: centro de flotación y altura metacéntrica.</li> </ul> <p><b>Tema 3. Introducción al movimiento de los fluidos.</b> Al concluir el Tema 3, el estudiante debe ser capaz de</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diferenciar la descripción del movimiento de los fluidos según Lagrange u Euler.</li> <li>Definir traza, trayectoria y línea de corriente, y aplicar el concepto de ellas para describir y visualizar el movimiento de fluidos. Definir tubo de corriente.</li> <li>Definir la función de corriente y obtenerla para un campo de velocidad conocido y viceversa.</li> <li>Obtener la aceleración del movimiento de un fluido como derivada material de velocidad y distinguir el término local del convectivo.</li> <li>Definir vorticidad, rotacional y velocidad de deformación de un campo de velocidad.</li> <li>Clasificar el flujo de fluidos como uni-, bi- o tri-dimensional, uniforme o no-uniforme, viscoso o no-viscoso, interno o externo, estacionario o transitorio y laminar o turbulento. Evaluar el número de Reynolds. Evaluar el número de Mach y establecer si un flujo es incompresible o compresible.</li> <li>Deducir y aplicar la ecuación de Bernoulli y evaluar las cargas de presión, velocidad y elevación. Distinguir entre presión total y presión estática.</li> <li>Distinguir la separación en un flujo sobre una superficie. Distinguir la cavitación.</li> </ul> <p><b>Tema 4. Formas integrales de los principios fundamentales.</b> Al concluir el Tema 4, el estudiante debe ser capaz de:</p>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 - Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> C. Quevedo	<b>Jefe Dpto.:</b> R. Berríos	<b>Director:</b> C. Ferrer	<b>Aprob. Cons. de Escuela</b> 3 marzo 2005		<b>Aprob. Cons. Facultad 22</b> noviembre 2005

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Energética	
<b>ASIGNATURA:</b> Mecánica de Fluidos I				<b>CÓDIGO:</b> 4721	<b>PAG: 4</b> <b>DE: 8</b>
<b>REQUISITOS:</b> Mecánica II (0608), Cálculo IV (0270) y Ecuaciones Diferenciales (0256).					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	2				5
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar un sistema termodinámico y relacionarlo con un volumen de control.</li> <li>• Aplicar el teorema del transporte de Reynolds para obtener la derivada de una propiedad física expresada en forma integral.</li> <li>• Aplicar la ecuación de continuidad en forma integral para establecer balances de rata temporales de flujo de masa en un volumen de control.</li> <li>• Aplicar la ecuación de la energía en forma integral para establecer un balance de potencia mecánica en un volumen de control.</li> <li>• Aplicar la ecuación de momentum o la de momento del momentum de un flujo, en forma integral, para establecer un balance de fuerzas o momentos en un volumen de control.</li> </ul> <p><b>Tema 5. Formas diferenciales de los principios fundamentales.</b> Al concluir el Tema 5, el estudiante debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar la ecuación de continuidad en la solución de problemas simples de flujo incompresible y compresible.</li> <li>• Aplicar la ecuación de Euler en la solución de problemas de equilibrio relativo.</li> <li>• Aplicar la ecuación de Navier-Stokes a problemas de flujo laminar linealizables.</li> <li>• Aplicar la ecuación de la energía en forma diferencial en la solución de problemas lineales.</li> </ul> <p><b>Tema 6. Análisis dimensional y similitud.</b> Al concluir el Tema 6 el estudiante debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las variables geométricas, cinemáticas y dinámicas que intervienen en un problema físico y establecer los números adimensionales que lo caracterizan.</li> <li>• Obtener el comportamiento del flujo en un prototipo a partir de la data obtenida experimentalmente con un modelo a escala y establecer las condiciones de semejanza.</li> <li>• Normalizar las ecuaciones diferenciales básicas de la mecánica de fluidos para obtener información en cuanto a las características del flujo en problemas específicos.</li> </ul> <p><b>3. EVALUACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizarán por lo menos tres (3) exámenes parciales que podrán consistir de una parte teórica y otra de problemas de aplicación. El promedio de las calificaciones obtenidas en estos exámenes valdrá el 100% de la calificación definitiva.</li> <li>• Se efectuará un examen de reparación para quienes no han aprobado la asignatura en los exámenes parciales, y cuya calificación valdrá el 100% de la definitiva.</li> </ul>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 - Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> C. Quevedo	<b>Jefe Dpto.:</b> R. Berríos	<b>Director:</b> C. Ferrer	<b>Aprob. Cons. de Escuela</b> 3 marzo 2005		<b>Aprob. Cons. Facultad 22</b> noviembre 2005

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Energética	
<b>ASIGNATURA:</b> Mecánica de Fluidos I				<b>CÓDIGO:</b> 4721	<b>PAG: 5</b> <b>DE: 8</b>
<b>REQUISITOS:</b> Mecánica II (0608), Cálculo IV (0270) y Ecuaciones Diferenciales (0256).					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	2				5
<b>4. CONTENIDO</b>					
<b>4.1 Sinóptico</b>					
Consideraciones básicas. Estática de los fluidos. Introducción al movimiento de los fluidos. Formas integrales de los principios fundamentales. Formas diferenciales de los principios fundamentales. Análisis dimensional y semejanza.					
<b>4.2 Detallado</b>					
<b>Tema 1. Consideraciones básicas.</b>					
Introducción. Dimensiones, unidades y cantidades físicas. Medio continuo. Escalas de presión y temperatura. Propiedades físicas de los fluidos: densidad, viscosidad, compresibilidad, tensión superficial y presión de vapor. Principios de conservación. Propiedades y relaciones termodinámicas: ecuación de estado, capacidades calóricas, proceso politrópico.					
<b>Tema 2. Estática de los fluidos.</b>					
Introducción. Presión en un punto. Variación de presión. Atmósfera normal. Fluidos en reposo: piezómetro y manómetro, fuerzas sobre superficies planas y curvas sumergidas, flotación y estabilidad.					
<b>Tema 3. Introducción al movimiento de los fluidos.</b>					
Introducción. Descripción del movimiento de los fluidos: campo de velocidad, líneas y tubo de corriente, función de corriente, aceleración de un fluido y derivada material, velocidad de deformación y vorticidad. Clasificación del flujos: estacionario y transitorio, uni-, bi- y tri-dimensional, interno y externo, laminar y turbulento, compresible e incompresible. Ecuación de Bernoulli.					
<b>Tema 4. Formas integrales de los principios fundamentales.</b>					
Introducción. Transformación de sistema a volumen de control: teorema del transporte de Reynolds. Conservación de la masa: ecuación de continuidad. Ecuación de la energía. Ecuación del momentum lineal. Ecuación del momentum angular.					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 - Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> C. Quevedo	<b>Jefe Dpto.:</b> R. Berríos	<b>Director:</b> C. Ferrer	<b>Aprob. Cons. de Escuela</b> 3 marzo 2005		<b>Aprob. Cons. Facultad 22</b> noviembre 2005

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Energética	
<b>ASIGNATURA:</b> Mecánica de Fluidos I				<b>CÓDIGO:</b> 4721	<b>PAG: 6</b> <b>DE: 8</b>
<b>REQUISITOS:</b> Mecánica II (0608), Cálculo IV (0270) y Ecuaciones Diferenciales (0256).					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	2				5

### **Tema 5. Formas diferenciales de los principios fundamentales.**

Introducción. Ecuación diferencial de continuidad. Ecuación diferencial de momentum: ecuación de Navier-Stokes, ecuación de vorticidad, ecuación de Euler. Ecuación de la energía.

### **Tema 6. Análisis dimensional y similitud.**

Introducción. Análisis dimensional: teorema de Vashy-Buckinham, parámetros adimensionales. Similitud: flujos confinados, con superficie libre, con alto número de Reynolds y compresible. Ecuaciones diferenciales básicas normalizadas.

## **5. ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES**

El curso se dicta en dos sesiones semanales, una de dos horas y otra de tres horas. Estas cinco horas se distribuyen en tres (3) horas de teoría y dos (2) de práctica.

A modo de recordatorio y ubicación en el contexto del curso, al inicio de cada clase, el profesor hace un breve recuento de lo tratado en la clase anterior.

Se estimula el estudio y la lectura del texto de la temática de la asignatura mediante preguntas del profesor al estudiante, efectuadas después del recuento inicial y otras intercaladas en la clase. Esto permite pulsar el seguimiento a la exposición teórica y a los ejemplos desarrollados en clase.

## **6. MEDIOS INSTRUCCIONALES**

Para alcanzar los objetivos planteados se emplean el texto y la bibliografía citados en el programa de la asignatura, todos disponibles en la Biblioteca de la EIM.

En clase se utiliza la pizarra magnética y los marcadores de colores para mostrar y destacar partes de la exposición.

En el análisis de los flujo de fluidos y en la solución de problemas se aplican esquemas, gráficos y tablas, algunas de estas últimas computarizadas.

Para la visualización del movimiento de fluidos se emplean figuras y esquemas presentados en transparencias, material impreso y multimedia.

## **7. REQUISITOS**

<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 - Actualidad		<b>Último Período</b>	
<b>Profesor (a):</b> C. Quevedo	<b>Jefe Dpto.:</b> R. Berríos	<b>Director:</b> C. Ferrer	<b>Aprob. Cons. de Escuela</b> 3 marzo 2005		<b>Aprob. Cons. Facultad 22</b> noviembre 2005		

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Energética																																			
<b>ASIGNATURA:</b> Mecánica de Fluidos I				<b>CÓDIGO:</b> 4721	<b>PAG: 7</b> <b>DE: 8</b>																																		
<b>REQUISITOS:</b> Mecánica II (0608), Cálculo IV (0270) y Ecuaciones Diferenciales (0256).						<b>UNIDADES:</b> 4																																	
<b>HORAS</b>																																							
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>																																		
3	2				5																																		
<p>Formales: Mecánica II (0608), Cálculo IV (0270) y Ecuaciones Diferenciales (0256).</p> <p>Académicos: Manejar los conceptos y ecuaciones de equilibrio de fuerzas, de momentos, velocidad, aceleración y cantidad de movimiento. Manejar el concepto y aplicación del cálculo vectorial y las integrales de área y volumen. Y, así mismo, las ecuaciones diferenciales ordinarias y las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.</p> <p><b>8. UNIDADES</b></p> <p>Cuatro (4) unidades.</p> <p><b>9. HORAS DE CONTACTO</b></p> <p>La asignatura tiene dos sesiones semanales una de tres (3) horas y otra de dos (2) horas, todas impartidas por profesores especialistas en la asignatura.</p> <p><b>10. PROGRAMACIÓN CRONOLÓGICA</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tema</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>Totales</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Horas Totales</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">131</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">74</td> </tr> <tr> <td>Horas de Teoría</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">48</td> </tr> <tr> <td>Horas de Práctica</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">26</td> </tr> </tbody> </table> <p>Además se tienen al menos tres (3) exámenes parciales de dos (2) horas cada uno, con lo que se completan 80 horas durante el semestre.</p> <p><b>11. BIBLIOGRAFÍA</b></p> <p><b>11.1 Texto básico</b></p> <p>Potter, M., D. C. Wiggert &amp; M. Hondzo, 1998. <i>Mecánica elemental de los fluidos</i>, segunda edición, Prentice-Hall, México.</p>								Tema	1	2	3	4	5	6	Totales	Horas Totales	10	12	13	131	13	13	74	Horas de Teoría	6	8	8	8	9	9	48	Horas de Práctica	4	4	5	5	4	4	26
Tema	1	2	3	4	5	6	Totales																																
Horas Totales	10	12	13	131	13	13	74																																
Horas de Teoría	6	8	8	8	9	9	48																																
Horas de Práctica	4	4	5	5	4	4	26																																
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 - Actualidad		<b>Último Período</b>																																	
<b>Profesor (a):</b> C. Quevedo	<b>Jefe Dpto.:</b> R. Berríos	<b>Director:</b> C. Ferrer	<b>Aprob. Cons. de Escuela</b> 3 marzo 2005		<b>Aprob. Cons. Facultad 22</b> noviembre 2005																																		

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Energética	
<b>ASIGNATURA:</b> Mecánica de Fluidos I				<b>CÓDIGO:</b> 4721	<b>PAG: 8</b> <b>DE: 8</b>
<b>REQUISITOS:</b> Mecánica II (0608), Cálculo IV (0270) y Ecuaciones Diferenciales (0256).					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	2				5
<b>11.2 Textos complementarios</b>					
<p>Bolinaga, J. J., 1992. <i>Mecánica elemental de los fluidos</i>. Fundación Polar. Caracas.</p> <p>Fox, R. W. A. T. Mc Donald. 1995. <i>Introduction ti fluid mechanics</i>. Cuarta edición. Wiley. New York.</p> <p>Mundson, B., D. Young &amp; T. Okiishi. 1997. <i>Introduction to fluid mechanics</i>. Tercera edición. Wiley. New York.</p> <p>Roca, R. 1978, 1993. <i>Introducción a la mecánica de los fluidos</i>. Interamericana. México.</p> <p>Rouse, H. &amp; S. Ince. 1963. <i>History of hydraulics</i>. Dover. New York.</p> <p>Shames, I. 2002. <i>Mechanics of fluids</i>. Intl. Ed. McGraw-Hill, New York.</p> <p>Streeter, V., K.W. Bedford &amp; Wylie. 1998. <i>Fluid mechanics</i>. Novena edición. McGraw-Hill</p>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 - Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> C. Quevedo	<b>Jefe Dpto.:</b> R. Berríos	<b>Director:</b> C. Ferrer	<b>Aprob. Cons. de Escuela</b> 3 marzo 2005		<b>Aprob. Cons. Facultad 22</b> noviembre 2005